

German Patent No. DE 10,110,501 A1

Date of application: February 28, 2001Date of publication: August 29, 2002Applicant: Volkswagen, Inc., Wolfsburg, GermanyTitle:

A method and device for producing heat-moldable plastic parts

The invention concerns a method and an associated device for producing heat-moldable plastic parts by means of a deep-drawing vacuum process, where the material (22) to be molded is stretched over an air-permeable molding die (12) whose shape conforms to the inside contour of the part to be molded, and is heated to the molding temperature of the material (22).

The production of air-permeable decorative preform parts includes:

- a) a first step whereby the heated moldable air-permeable material (22) is preformed by draping it over a molding die (12);
- b) a second step whereby a molding shell (24), which conforms to the outside contour of the part to be molded, is placed on the die (12) to preform the material (22) located between the shell (24) and the die (12);
- c) a flexible air-impermeable cover (20) which is placed over the shell (24) and the material (22);
- d) a vacuum that is created between the surface of the die (12) and the flexible air-impermeable cover (20), which gives the material (22) its final shape;
- e) removal of the shaped part from the deep-drawing vacuum device (26).

Description

[0001] The invention concerns a method of producing molded parts from heat-moldable plastics with the features cited in the preamble of patent claim 1, and an associated device with the features cited in the preamble of patent claim 7.

[0002] The production of plastic molded parts with a coated or a decorative surface has become increasingly significant of late. Textiles with back-sprayed thermoplastic materials such as carpets, films or similar are used for example as paneling on the inside of automobiles. Such a production is carried out for example with a negative deep-drawing process as described in DE 3,834,604 A1. In that case a frame is used to stretch the plastic or decorative sheet over a corresponding negative deep-

drawing mold and is heated to the molding temperature of the material by a heating station. After the deep-drawing mold is closed, a vacuum is created in the negative deep-drawing mold and the heated plastic sheet is drawn into the negative deep-drawing mold. Then some plastic is back-foamed or back-sprayed on the deep-drawn plastic sheet. But such deep-drawing devices are only able to mold heat-moldable plastics. The additional step of back-foaming or back-spraying the plastic part is omitted, or else it takes place in a different device at a later time. A prerequisite for molding heat-moldable plastics with a vacuum process is that the material being molded must be air-permeable, so that a corresponding vacuum can be created between the mold and the material.

[0003] This process or this device respectively is unable to use air-permeable heat-moldable materials. However the industry demands that air-permeable coatings or decorative materials are also used in the production of plastic molded parts. A further requirement is that the coatings or decorative materials, namely so-called decorative preforms, must be given a shape that determines their final form, and are then provided with a plastic layer by means of back-spraying, back-foaming or similar in a separate operating step. Such air-permeable preformed decorative parts are usually produced by press molding. This requires additional press molding installations and complicated tools, which make the production of decorative preforms quite expensive.

[0004] The basic object of the invention is therefore to develop a method and an associated device for producing a heat-moldable plastic part, whereby air-permeable preformed decorative parts can be cost-effectively produced at a lower price.

[0005] This object is achieved with a method for producing a plastic part with the features cited in claim 1 and a device with the features cited in claim 7. The method of producing a heat-moldable plastic part according to the invention provides that to produce air-permeable decorative preforms:

- a) in a first step heated moldable air-permeable material is preformed by draping it over a molding die;
- b) in a second step a molding shell, which has the partial outside contour of the part to be molded, is placed over the die to preform the material located between the shell and the die;
- c) a flexible air-impermeable cover is placed over the shell and the material;

d) a vacuum is created between the surface of the die and the flexible air-impermeable cover, which gives the material its final form;

e) the part is removed from the deep-drawing vacuum device.

[0006] The device of the invention for producing a heat-moldable plastic part provides that air-permeable decorative preforms are produced by placing a molding shell, which is adjustable in the direction of the molding die, on the deep-drawing vacuum device over a portion of the air-permeable material to be molded, and that a flexible air-impermeable cover is placed over the shell and the material to be molded.

[0007] The indicated measures achieve that an air-permeable decorative preform can be simply and cost-effectively produced by using a deep-drawing vacuum process. The use of a flexible air-impermeable cover allows a corresponding preform vacuum to be created between the surface of the die and the flexible air-impermeable cover, whereby the air-permeable preform to be molded is draped over the molding die and is given its final shape. The decorative part produced in this manner can be provided with an additional plastic layer through back-spraying or back-foaming in a separate operating step. The solution of the invention allows to produce air-permeable heat-moldable parts by means of a deep-drawing vacuum process. The production of such parts does not require the use of expensive press processes and devices.

[0008] Other preferred forms of the invention are explained by the remaining features cited in the subclaims.

[0009] The invention will be explained in greater detail in the following by means of an example and making reference to the drawing which illustrates a section of the invented device for producing a heat-moldable plastic part.

[0010] The invention is explained with an example of producing air-permeable and self-supporting decorative preforms. The decorative preforms produced according to the invention are used as the basis for the production of panels installed for example on the inside of automobiles. To that end the decorative preforms are provided with a plastic layer by back-spraying or back-foaming during another operation which is not part of the invention.

[0011] The deep-drawing vacuum device 26 of the invention for producing an air-permeable decorative part consists of a vacuum table 10 equipped with a connector 28 for creating a vacuum on the surface of an air-permeable die 12. Several air passage openings are distributed on the surface of the die 12; they ensure that a respective negative pressure can be created on the surface of the die 12. The external shape of the die 12 corresponds to the inside contour of the decorative preform to be

produced. A corresponding stretch frame 14 is located on the side of the deep-drawing vacuum device 26 and receives the material 22 to be molded. The height of the stretch frame 14 can be adjusted in the direction of the die 12 surface.

[0012] The material 22 to be molded is a single layer of an air-permeable heat-moldable polypropylene-based material, or an air-permeable decorative material consisting of several layers, where at least one layer, preferably the bottom one, is heat-moldable and is placed into the frame 14 and is thereby placed over the surface of the die 12. A not illustrated infrared heater heats the material 22 to be molded to its respective molding temperature. Once the molding temperature of the material 22 has been reached, the infrared heater is moved away from the deep-drawing vacuum device 26 and the frame 14 with the stretched material sheet 22 is pushed in the direction of the die 12 surface and is then draped over the die 12. The first step in preforming the material 22 is to drape it over the die 12 while it is heated to its molding temperature.

[0013] In areas that comprise a high degree of molding, for example edges or such, the draped material 22 does not lie directly against the die 12 surface. When the molding shell 24, which has a partial outside contour of the part to be molded, is placed on the die 12, the material 22 that is located between the shell 24 and the die 12 is preformed in a second step, so that the material 22 now lies against the die 12 surface. The shell 24 provides a more precise shaping of the material 22 being molded against the surface of the die 12, particularly in the area that comprises a high degree of molding. On the other hand the shell 24 mostly prevents any pleating of the material 22 during the molding. This applies especially when a multilayered decorative material is used, where the individual layers have different elasticity. Furthermore, the use of a shell 24 limits most of the danger of individual layer separation.

[0014] The material 22 to be molded is stretched over the frame 14 so that the material 22 is able to slide somewhat during the individual molding processes and the deep-drawing process described below, and no additional stresses occur in the material 22. This is advantageously achieved with the use of a sliding rail 16 on the frame 14, or by installing any other not illustrated spacer block.

[0015] After the material 22 has been shaped in accordance with the above described steps, a flexible air-impermeable cover 20 is placed over the shell 24 and the material 22. This flexible air-impermeable cover 20, for example a rubber sheet, is clamped in a deep-drawing frame 18 and covers the full surface of the material 22 in the deep-drawing vacuum device 26 and the shell 24. The

frame 18 is located on both outer surfaces of the vacuum device 26. The frame 18 ensures that the cover 20 is placed directly on the surface of the material 22 and the shell 24. The cover 20 is placed over the frame 14 which seals the internal space of the vacuum device 26 from the outside. After the cover 20 has been installed, a vacuum is created in the air-permeable die 12 through the connector 28. The air passage openings in the surface of the die 12 create a corresponding pressure for molding the material 22 because of the vacuum between the die 12 surface and the cover 20 surface. The cover 20 achieves that the material 22, which in our example is an air-permeable heat-moldable single or multilayered decorative material, is tightly placed against the die 12 surface and in this way gives the material 22 its final shape. The finished product is then removed from the vacuum device 26.

[0016] The advantage of the solution according to the invention is that the use of a flexible air-impermeable cover 20, allows the production of air-permeable decorative molded parts by means of a deep-drawing vacuum process in a cost-effective manner and at no great expense. Costly production methods using press-molding are no longer required. The method of the invention can be used for both manual and automatic operation.

#### LIST OF REFERENCES

10	Vacuum table
12	Molding die
14	Stretching frame
16	Sliding rail
18	Deep-drawing stretch frame
20	Flexible air-impermeable cover
22	Material
24	Molding shell
26	Deep-drawing vacuum device
28	Connector

### Patent claims

1. A method of producing heat-moldable plastic parts by means of a deep-drawing vacuum process, where the material (22) being molded is stretched over an air-permeable molding die (12) which has the inside contour of the part to be molded and is heated to the molding temperature of the material (22), **characterized in that** to produce air-permeable decorative preforms:

a) in a first step the heated air-permeable moldable material (22) is preformed by draping it over a die (12);

b) in a second step a molding shell (24), which has a partial outside contour of the part to be produced, is placed on the die (12) to preform the material (22) located between the shell (24) and the die (12);

c) a flexible air-impermeable cover (20) is placed over the shell (24) and the material (22);

d) a vacuum is created between the surface of the die (12) and the cover (20) thereby giving the material (22) its final shape;

e) the molded part is removed from the deep-drawing vacuum device (26).

2. A method as claimed in claim 1, characterized in that the material (22) of the air-permeable decorative preform being produced is a one-layer propylene-based heat-moldable material.

3. A method as claimed in claim 1, characterized in that the material (22) of the air-permeable decorative preform being produced is a multilayer decorative material, in which at least one layer is heat-moldable.

4. A method as claimed in claim 3, characterized in that the bottom layer is heat-moldable.

5. A method as claimed in claim 1 to 4, characterized in that the material (22) is stretched so that it is able to slide.

6. A method as claimed in claim 1 to 5, characterized in that the material (22) is heated by infrared means or other decorative heating methods.

7. A device for producing heat-moldable plastic parts by using a deep-drawing vacuum device (26) comprising a vacuum table (10) with a connector (28) for creating a vacuum, an air-permeable die (12) with air passages distributed on its surface,

a stretching frame (14) to receive and guide the material (22) being molded over the die (12), which has the shape of the inside contour of the part being molded, particularly to carry out the process according to one of claims 1 to 5, characterized in that to produce air-permeable decorative preforms in the deep-drawing vacuum device (26) a shell (24), which is adjustable in the direction of the die (12), is placed over part of the air-permeable material (22) to be molded, and that a flexible air-impermeable cover (20) is placed over the shell (24) and the material (22).

8. A device as claimed in claim 7, characterized in that the shell (24) has the shape of the outside contour of the part to be produced.

9. A device as claimed in claim 7 and 8, characterized in that the flexible air-impermeable cover (20) is placed in a deep-drawing stretch frame (18).

10. A device as claimed in claim 7 to 9, characterized in that the cover (20) is a rubber sheet.

11. A device as claimed in claim 7 to 10, characterized in that a sliding rail (16) is installed on the decorative stretch frame (14).

12. A device as claimed in claim 7 to 11, characterized in that the vacuum device (26) has an infrared heater which can be moved out of the way.

(Encl.: 1 drawing)



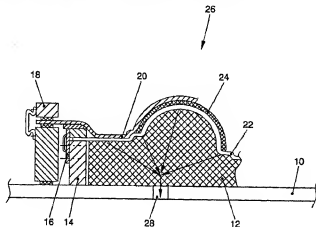
- 21 Aktenzeichen: 101 10 501.0  
22 Anmeldetag: 28. 2. 2001  
43 Offenlegungstag: 29. 8. 2002

- 11 Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE
- 12 Vertreter:  
Anwaltskanzlei Gulde Hengelhaupt Ziebig &  
Schneider, 10117 Berlin

- 12 Erfinder:  
Wiesner, Artur, 38442 Wolfsburg, DE; Warncke,  
Peter, 38557 Osloß, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- 64 Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen aus thermoverformbaren Kunststoffen
- 57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und die dazugehörige Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen aus thermoverformbaren Kunststoffen mittels eines Vakuumtiefziehprozesses, bei dem das zu verformende Material (22) über einen mit der Innenkontur des herzustellenden Formteils versehenen luftdurchlässigen Formstempel (12) gespannt ist und auf Verformungstemperatur des Materials (22) aufgeheizt wird.
- Es ist vorgesehen, dass zur Herstellung von luftdurchlässigen Dekorvorformteilen
- (a) das aufgeheizte verformbare luftdurchlässige Material (22) durch Überstülpen über einen Formstempel (12) in einem ersten Schritt vorverformt wird,
- (b) durch Zusammenbringen einer mit einer Teilaußenkontur des herzustellenden Formteils versehenen Formschale (24) mit dem Formstempel (12) das zwischen der Formschale (24) und dem Formstempel (12) befindliche Material (22) in einem zweiten Schritt vorgeformt wird,
- (c) über der Formschale (24) und dem Material (22) eine flexible luftundurchlässige Abdeckung (20) aufgebracht wird,
- (d) zwischen der Oberfläche des Formstempels (12) und der flexiblen luftundurchlässigen Abdeckung (20) ein Vakuum erzeugt wird, durch das das Material (22) in die endgültige Form gebracht wird,
- (e) das Formteil aus der Vakuumtiefziehvorrichtung (26) entformt wird.





[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Formteilen aus thermoverformbaren Kunststoffen mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen sowie die dazugehörige Vorrichtung mit den im Oberbegriff des Anspruchs 7 genannten Merkmalen.

[0002] Die Herstellung von Kunststoffformteilen mit von Beleg- oder Dekormaterialien bedeckender Oberfläche gewinnt in jüngster Zeit zunehmend an Bedeutung. Die mit thermoplastischen Kunststoffen hinterspritzten Textilien, Teppiche, Folien oder dergleichen finden beispielsweise als Verkleidungsteile im Innenraum von Fahrzeugen Verwendung. Eine derartige Herstellung erfolgt beispielsweise nach dem Negativtiefziehverfahren, so wie es in der DE 38 34 604 A1 beschrieben wird. Dabei wird die zu verformende Kunststoffbahn oder Dekorbahn mittels eines Rahmens über eine entsprechende Negativtiefziehform gespannt und durch eine Heizstation auf die Verformungstemperatur des Materials aufgeheizt. Nach Schließen der Tiefziehform wird durch Anbringen eines Vakuums an der Negativtiefziehform die auf Verformungstemperatur erhitze Kunststoffbahn in die Negativtiefziehform eingebracht. Danach erfolgt ein Hinterschäumen oder Hinterspritzen der tiefgezogenen Kunststoffbahn mittels eines Kunststoffes. Mit derartigen Tiefziehvorrichtungen kann auch nur eine Verformung von thermoverformbaren Kunststoffen durchgeführt werden. Der zusätzliche Arbeitsschritt des Hinterschäumens oder Hinterspritzens des tiefgezogenen Kunststoffes entfällt dabei, beziehungsweise erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt in einer gesonderten Vorrichtung. Voraussetzung für die Verformung von thermoverformbaren Kunststoffen mittels eines Vakuumtiefziehprozesses ist, dass das zu verformende Material luftundurchlässig ist, um somit ein entsprechendes Vakuum zwischen Form und Material aufbauen zu können.

[0003] Mit diesem Verfahren beziehungsweise mit dieser Vorrichtung lassen sich luftdurchlässige thermoverformbare Materialien nicht behandeln. Die Industrie stellt aber die Forderung, dass zur Herstellung von Kunststoffformteilen auch Beleg- oder Dekormaterialien zum Einsatz kommen, die luftdurchlässig sind. Eine weitere Forderung besteht darin, dass die Beleg- oder Dekormaterialien als so genannte Dekorvorformteile mit einer der Endform bestimmenden Formgebung zu versehen sind, die danach in einer gesonderten Verfahrensstufe durch Hinterspritzen, Hinterschäumen oder dergleichen mit einer Kunststoffschicht versehen werden. Derartige luftdurchlässig vorgeformte Dekorvorformteile werden üblicherweise durch Pressverformung hergestellt. Dazu sind zusätzliche Pressformeinrichtungen sowie komplizierte Werkzeuge erforderlich, wodurch insgesamt die Herstellung der Dekorvorformteile verteuert wird.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und die entsprechende Vorrichtung zur Herstellung eines Formteiles aus thermoverformbaren Kunststoffen zu entwickeln, mittels denen kostengünstig und unter Reduzierung des Aufwandes luftdurchlässig vorgeformte Dekorvorformteile hergestellt werden können.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Herstellung eines Kunststoffformteiles mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen sowie durch eine Vorrichtung mit den im Anspruch 7 genannten Merkmalen gelöst. Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Formteiles aus thermoverformbaren Kunststoffen ist vorgesehen, dass zur Herstellung von luftdurchlässigen Dekorvorform-

teilen durch Überstülpen über einen Formstempel in einem ersten Schritt vorverformt wird,

(b) durch Zusammenbringen einer mit einer Teilaußenkontur des herzustellenden Formteils versehenen Formschale mit dem Formstempel das zwischen der Formschale und dem Formstempel befindliche Material in einem zweiten Schritt vorgeformt wird,

(c) über der Formschale und dem Material eine flexible luftundurchlässige Abdeckung aufgebracht wird,

(d) zwischen der Oberfläche des Formstempels und der flexiblen luftundurchlässigen Abdeckung ein Vakuum erzeugt wird, durch das das Material in die endgültige Form gebracht wird,

(e) das Formteil aus der Vakuumtiefziehvorrichtung entformt wird.

[0006] Nach der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung eines Formteiles aus thermoverformbaren Kunststoffen ist vorgesehen, dass zur Herstellung von luftdurchlässigen Dekorvorformteilen der Vakuumtiefziehvorrichtung über einem Teilbereich des zu verformenden luftdurchlässigen Materials eine in Richtung Formstempel verstellbare Formschale angeordnet ist und dass über der Formschale und dem zu verformenden Material eine flexible luftundurchlässige Abdeckung angeordnet ist.

[0007] Durch die aufgezeigten Mittel wird erreicht, dass ein luftdurchlässiges Dekorvorformteil kostengünstig und mit einfachen Mitteln durch ein Vakuumtiefziehverfahren herstellbar ist. Durch den Einsatz einer flexiblen luftundurchlässigen Abdeckung kann zwischen der Oberfläche des Formstempels und der flexiblen luftundurchlässigen Abdeckung ein entsprechendes Dekorverformungs-Vakuum aufgebaut werden, durch das das zu verformende luftdurchlässige Dekorvorformteil über den Formstempel gezogen wird und somit seine Endform erhält. Dieses so hergestellte Dekorformteil kann in einem separaten Verfahrensschritt durch Hinterspritzen oder Hinterschäumen mit einer zusätzlichen Kunststoffschicht versehen werden. Durch die erfindungsgemäße Lösung können luftdurchlässige thermoverformbare Teile durch ein Vakuumtiefziehverfahren verformt werden. Aufwendige Pressverfahren und Pressvorrichtungen zur Herstellung derartiger Formteile sind nicht erforderlich.

[0008] Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

[0009] Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnung, die eine Schmittdarstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung eines Formteiles aus thermoverformbaren Kunststoffen zeigt, näher erläutert.

[0010] Die Erfindung wird erläutert am Beispiel der Herstellung von luftdurchlässigen und selbsttragenden Dekorvorformteilen. Die erfindungsgemäß hergestellten Dekorvorformteile dienen als Grundlage für die Herstellung von beispielsweise Verkleidungsteilen, die im Innenraum von Fahrzeugen Verwendung finden. Dabei werden in einem weiteren, nicht zu der Erfindung gehörenden Bearbeitungsschritt die Dekorvorformteile durch Hinterspritzen oder Hinterschäumen mit einer Kunststoffschicht versehen.

[0011] Die erfindungsgemäße Vakuumtiefziehvorrichtung 26 zur Herstellung eines luftdurchlässigen Dekorformteils besteht aus einem Vakuumstich 10, der mit einem Anschluss 28 zur Ausübung eines Vakuums an der Oberfläche eines luftdurchlässigen Formstempels 12 versehen ist. Auf der Oberfläche des Formstempels 12 sind verteilt mehrere Luftdurchtrittsöffnungen angeordnet, die dafür sorgen, dass über der Oberfläche des Formstempels 12 ein entsprechender Un-

terdruck aufgebaut werden kann. Die äußere Form des Formstempels 12 entspricht der Innenkontur des herzustellenden Dekorformteils. An den Seitenflächen der Vakuumentziehvorrichtung 26 ist ein entsprechender Dekorspannrahmen 14 zur Aufnahme des zu verformenden Materials 22 angeordnet. Der Dekorspannrahmen 14 ist in Richtung der Oberfläche des Formstempels 12 höhenverstellbar. [0012] Das zu verformende Material 22, ein luftdurchlässiger, auf Polypropylenbasis bestehender thermoverformbarer Einschichtstoff oder ein aus mehreren Schichten bestehendes luftdurchlässiges Dekor, bei dem mindestens eine, vorzugsweise die untere Dekorschicht thermoverformbar ist, wird in den Dekorspannrahmen 14 eingespannt und befindet sich somit in einem Abstand über der Oberfläche des Formstempels 12. Über eine nicht dargestellte Infrarotheizung wird das zu verformende Material 22 auf die entsprechende Verformungstemperatur aufgeheizt. Nach Erreichung der Verformungstemperatur des Materials 22 wird die Infrarotheizung aus dem Bereich der Vakuumentziehvorrichtung 26 verschwenkt und der Dekorspannrahmen 14 mit der eingespannten Materialbahn 22 wird in Richtung der Oberfläche des Formstempels 12 verschoben und dabei über den Formstempel 12 gestülpt. Durch das Überstülpen des auf Verformungstemperatur erhitzten Materials 22 über den Formstempel 12 erfolgt in einem ersten Schritt eine Vorverformung des Materials 22.

[0013] In den Bereichen, die einen hohen Verformungsgrad aufweisen, zum Beispiel Kanten oder dergleichen, liegt das über den Formstempel 12 gestülpte Material 22 nicht unmittelbar an der Oberfläche des Formstempels 12 an. Durch das Zusammenbringen einer mit einer Teilaußenkontur des herzustellenden Formteils versehenen Formschale 24 mit dem Formstempel 12 wird das zwischen der Formschale 24 und dem Formstempel 12 befindliche Material 22 in einem zweiten Schritt vorgeformt, so dass das Material 22 im Bereich der Formschale 24 an der Oberfläche des Formstempels 12 zum Anliegen kommt. Durch die Formschale 24 erfolgt einerseits eine präzisere Abformung des zu verformenden Materials 22 an der Oberfläche des Formstempels 12, insbesondere in dem Bereich, der einen hohen Verformungsgrad aufweist. Andererseits wird durch die Formschale 24 eine Faltenbildung des Materials 22 bei dessen Verformung weitestgehend vermieden. Dieses trifft insbesondere bei einem Einsatz eines mehrschichtigen Dekormaterials zu, bei dem die einzelnen Schichten eine unterschiedliche Dehnbarkeit aufweisen. Außerdem wird durch den Einsatz einer Formschale 24 die Gefahr der Ablösung von einzelnen Dekorschichten weitestgehend eingeschränkt.

[0014] Das zu verformende Material 22 ist in den Dekorspannrahmen 14 derart eingespannt, dass das Material 22 bei den einzelnen Verformungsvorgängen und bei dem nachfolgend beschriebenen Tiefziehprozess nachrutschen kann, so dass keine zusätzlichen Spannungen im Material 22 entstehen. Vorteilhafterweise wird dieses durch Anordnung einer Dekornachrutschschiene 16 an dem Dekorspannrahmen 14 oder durch Anordnung eines nicht dargestellten Abstandshalters erreicht.

[0015] Nach der Formgebung des Materials 22 entsprechend den oben beschriebenen Verfahrensschritten wird über der Formschale 24 und dem Material 22 eine flexible luftundurchlässige Abdeckung 20 aufgebracht. Die flexible luftundurchlässige Abdeckung 20, beispielsweise ein Gummistich, ist in einem Tiefziehspannrahmen 18 eingespannt und überdeckt die gesamte Oberfläche des in der Vakuumentziehvorrichtung 26 befindlichen Materials 22 und der Formschale 24. Der Tiefziehspannrahmen 18 ist an den beiden Außenseiten der Vakuumentziehvorrichtung 26 angeordnet. Durch den Tiefziehspannrahmen 18 wird eine Auf-

lage der flexiblen luftundurchlässigen Abdeckung 20 unmittelbar auf der Oberfläche des Materials 22 und der Formschale 24 gewährleistet. Die flexible luftundurchlässige Abdeckung 20 liegt auf dem Dekorspannrahmen 14 auf, wodurch der Innenraum der Vakuumentziehvorrichtung 26 gegenüber dem Außenbereich abgedichtet wird. Nach dem Aufbringen der flexiblen luftundurchlässigen Abdeckung 20 wird über den Anschluss 28 an dem luftdurchlässigen Formstempel 12 ein Vakuum angelegt. Durch die über die Oberfläche des Formstempels 12 verteilt angeordneten Luftdurchtrittsöffnungen wird infolge des anliegenden Vakuums zwischen der Oberfläche des Formstempels 12 und der Oberfläche der flexiblen luftundurchlässigen Abdeckung 20 ein entsprechender Druck zur Verformung des Materials 22 aufgebaut. Durch die flexible luftundurchlässige Abdeckung 20 wird erreicht, dass sich das luftdurchlässige Material 22, in unserem Beispiel ein luftdurchlässiges thermoverformbares ein- oder mehrschichtiges Dekormaterial, formschlüssig an die Oberfläche des Formstempels 12 anlegt, und somit das Material 22 seine Endform erhält. Das fertige Endprodukt wird danach durch Entformen aus der Vakuumentziehvorrichtung 26 entnommen.

[0016] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, dass durch den Einsatz einer flexiblen luftundurchlässigen Abdeckung 20 luftdurchlässige Dekorformteile mittels eines Vakuumentziehprozesses kostengünstig und ohne großen Aufwand hergestellt werden können. Aufwendige Herstellungsverfahren durch Pressverformung sind nicht mehr erforderlich. Das erfindungsgemäße Verfahren ist sowohl in einer manuellen Fertigung als auch für einen automatischen Betrieb einsetzbar.

## BEZUGSZEICHENLISTE

- 10 Vakuumentziehvorrichtung
- 12 Formstempel
- 14 Dekorspannrahmen
- 16 Dekornachrutschschiene
- 18 Tiefziehspannrahmen
- 20 flexible luftundurchlässige Abdeckung
- 22 Material
- 24 Formschale
- 26 Vakuumentziehvorrichtung
- 28 Anschluss

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Formteilen aus thermoverformbaren Kunststoffen mittels eines Vakuumentziehprozesses, bei dem das zu verformende Material (22) über einen mit der Innenkontur des herzustellenden Formteils versehenen luftdurchlässigen Formstempel (12) gespannt ist und auf Verformungstemperatur des Materials (22) aufgeheizt wird, dadurch gekennzeichnet, dass zur Herstellung von luftdurchlässigen Dekorformteilen

- (a) das aufgeheizte verformbare luftdurchlässige Material (22) durch Überstülpen über einen Formstempel (12) in einem ersten Schritt vorverformt wird,
- (b) durch Zusammenbringen einer mit einer Teilaußenkontur des herzustellenden Formteils versehenen Formschale (24) mit dem Formstempel (12) das zwischen der Formschale (24) und dem Formstempel (12) befindliche Material (22) in einem zweiten Schritt vorgeformt wird,
- (c) über der Formschale (24) und dem Material (22) eine flexible luftundurchlässige Abdeckung

- (20) aufgebracht wird,  
 (d) zwischen der Oberfläche des Formstempels (12) und der flexiblen luftdurchlässigen Abdeckung (20) ein Vakuum erzeugt wird, durch das das Material (22) in die endgültige Form gebracht wird,  
 (e) das Formteil aus der Vakuumentziehvorrichtung (26) entformt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Material (22) des herzustellenden luftdurchlässigen Dekorvorformlings ein auf Polypropylenbasis bestehender thermoverformbarer Einschlusssstoff ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Material (22) des herzustellenden luftdurchlässigen Dekorvorformlings aus einem mehrschichtigen Dekor besteht, bei dem mindestens eine Dekorschicht thermoverformbar ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die untere Schicht thermoverformbar ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Material (22) nachrutschbar eingespannt ist.
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Material (22) mittels Infrarot oder anderen Dekoraufheizmethoden aufgeheizt wird.
7. Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen aus thermoverformbaren Kunststoffen unter Verwendung einer Vakuumentziehvorrichtung (26), bestehend aus einem Vakuumschüssel (10) mit einem Anschluss (28) zur Ausübung eines Vakuums, einem luftdurchlässigen Formstempel (12) mit über der Formoberfläche verteilt angeordneten Luftdurchtrittsöffnungen, einem Spannrahmen (14) zur Aufnahme und Führung des zu verformenden Materials (22) über den mit der Innenkontur des herzustellenden Formteils versehenen Formstempel (12), insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Herstellung von luftdurchlässigen Dekorvorformteilen der Vakuumentziehvorrichtung (26) über einem Teilbereich des zu verformenden luftdurchlässigen Materials (22) eine in Richtung Formstempel (12) verstellbare Formschale (24) angeordnet ist und dass über der Formschale (24) und dem zu verformenden Material (22) eine flexible luftundurchlässige Abdeckung (20) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Formschale (24) mit einem Teil der Außenkontur des herzustellenden Formteils versehen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die flexible luftundurchlässige Abdeckung (20) in einem Tiefziehspannrahmen (18) einspannbar angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die flexible luftundurchlässige Abdeckung (20) ein Gummiteuch ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Dekorspannrahmen (14) eine Dekornachrutschschiene (16) angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass an der Vakuumentziehvorrichtung (26) eine verschwenkbare Infrarotheizung angeordnet ist.

- Leerseite -

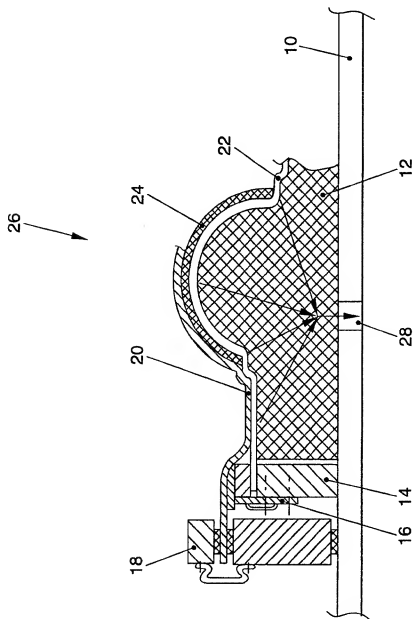


FIG.

